

**KATHETERKATHETER**

**Patent number:** DE2933266  
**Publication date:** 1981-05-27  
**Inventor:** HASSE DIETRICH [DE]  
**Applicant:** HASSE DIETRICH [DE]  
**Classification:**  
- **international:** A61B17/22  
- **european:** A61B17/22C1; A61B17/22E4  
**Application number:** DE19792933266 19790816  
**Priority number(s):** DE19792933266 19790816

Abstract not available for DE2933266

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑪ **DE 29 33 266 A 1**

⑤① Int. Cl. 3:  
**A 61 B 17/22**

②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④④ Offenlegungstag:

P 29 33 266.9  
16. 8. 79  
27. 5. 81

⑦① Anmelder:  
Hasse, Dietrich, 8130 Starnberg, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤④ **Katheter**

DE 29 33 266 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Katheter

gekennzeichnet durch mindestens eine gegebenenfalls antreibbare, seitlich vorzugsweise abstützbare (geführte) und/oder wenigstens teilweise von einer Umhüllung (Abdeckung) z. B. Rohr, Schlauch, Schlauchstück od. dgl. umgebene Welle, deren freies Ende ein mindestens die Steinoberfläche angreifbares (zerstörendes) Werkzeug trägt und/oder einen steuerbaren (z.B. aufblasbaren) Dehnkörper, der auch der Welle bzw. der Umhüllung zugeordnet sein kann.

2. Katheter nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch einen zweckmäßig in der Tourenzahl regulierbaren Motor (9), der mit einer Welle (7) kraftschlüssig verbindbar ist, daß am freien Ende ein Werkzeug (11) angeordnet und mindestens die Welle (7) wenigstens im Einleitbereich von einem Schlauch (8) - unmittelbar oder im Abstand - umgeben ist.

3. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauch (8) das Werkzeug (11) allseitig, gegebenenfalls also auch im Kopfbereich (z.B. mit einer Abdeckung (10)) umgibt.

4. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (7) hohl und das Werkzeug (11) mindestens einen Durchbruch aufweist, um z.B. Flüss-

130022/0020

sigkeit, Luft od. dgl. durchleiten zu können (zwecks Kühlung und/oder Temperaturerhaltung oder zum Durchführen eines Gleitmittels oder zum Erzeugen eines Unterdruckes (Absaugen)).

5. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (7) mindestens einen Durchbruch, vorzugsweise im Bereich des Werkzeuges (11) aufweist, um Flüssigkeit, Luft od. dgl. durchleiten zu können (zwecks Kühlung und/oder Temperaturerhaltung oder zum Durchführen eines Gleitmittels (schmerzstillendes Mittel) oder zum Erzeugen eines Unterdrucks (Absaugen)).

6. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug Teilkugel-, Oliven-, Pyramiden- bzw. Napfform usw. aufweist oder i.w. plan (evt. mit konvexer, konkaver Wölbung od. dgl.) ist.

7. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

gekennzeichnet durch mindestens einen Nocken (16) an der Welle (7) und mindestens einen Nocken (17) am Schlauch (8).

8. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauch (8) an seinem einzuführenden freien Ende erweitert (Wand divergiert) oder als Kelch (21) bzw. zylindrisch ausgebildet ist.

9. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß an der Welle (7) und/oder an/in der Umhüllung mindestens ein z. B. aufblas- oder auffüllbarer Dehnkörper (z.B. eine Kunststoff- oder Gummibläse od. dgl.) angeordnet ist, an den mindestens ein Füllschlauch (gegebenenfalls auch ein Absaugschlauch) anschließt, oder mit einem selbstwirkenden Dehnmittel (was z.B. bei Erwärmung sein Volumen selbsttätig vergrößert) versehen ist.

10. Katheter nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (7) oder die Umhüllung an wenigstens einer Stelle (vorzugsweise am freien Ende) zu einem Dehnkörper ausgebildet ist.

11. Katheter nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Dehnkörper (24) in gefülltem Zustand mit seiner zum Stein (20) weisenden Fläche eben oder gewölbt z.B. konvex gewölbt ist.

12. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch einen Dehnkörper (32), dem eine Spreizvorrichtung (31) zugeordnet ist, wobei am Dehnkörper (32) zweckmäßig Anlageflächen sind.

13. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch eine zweckmäßig verschieb- und/oder verdrehbare Schweißvorrichtung (40, 41, 42), der mindestens eine Schweißfolie (39) zugeordnet ist.

14. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

gekennzeichnet durch die Verwendung von Laserstrahlen.

15. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß dem Dehnkörper (24) Mittel (z.B. eine Zugfeder, ein elastischer Faden od. dgl.) zugeordnet sind, um ihn in seine Ausgangsposition (Einführposition = geringstmöglicher Durchmesser) auch selbsttätig zu verbringen.

16. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

gekennzeichnet durch in der Welle (7) oder im Schlauch (8) an- oder eingebrachte Verstärkungsmittel, wie Kunststoff- oder Metallarmierungen, Ringe, Wülste, eingelegte Federn (z.B. Druckfedern) usw.

17. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß der Katheter als Bougie ausgebildet ist.

18. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

gekennzeichnet durch Halte- und Führungsmittel (Stege (34) Rippen oder Lager od. dgl.) in/am Katheter bzw. Schutzhülle oder Welle.

19. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Katheter im wesentlichen

zylindrische Form aufweist (also auch im oberen Bereich, dort, wo sich der Stein befindet), vorzugsweise in diesem oberen Bereich dehnbar 1) bewirkenden Spreizmitteln versehen ist, wobei der obere Rand vorzugsweise abgerundet ist, um Verletzungen des Ureters zu unterbinden bzw. zu mindern.

20. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch Mittel, um den Ureter mindestens in dem Steinbereich in Schwingungen zu versetzen (rütteln), z.B. durch eine schwingende Flüssigkeits- od. Luftsäule oder durch die Verwendung von an sich bekannten, Schwingungen erzeugenden Mitteln, die ganz oder teilweise in den Ureter einführbar sind.

21. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch ein verschiebbares (und gegebenenfalls drehbares bzw. teildrehbares) Rohr (47), an dessen freiem Ende ein Greiferkopf vorgesehen ist, bestehend aus elastischen z.B. nach außen selbsttätig spreizbaren Bügeln (44), die vorzugsweise von einer elastischen Bespannung (43) ganz oder teilweise abgedeckt sein können, und daß ein Widerlager (z.B. eine vorzugsweise elastische Kante (50) im Kopfbereich einer Umhüllung (8) (nicht zwingend), wenn z.B. die Rückführung des Greiferkopfes in Ausgangsstellung (kleinster Durchmesser) z.B. durch steuerbare Zugmittel sichergestellt ist)) vorgesehen ist.

22. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch eine Sprüheinrichtung z.B. bestehend aus einem Sprühschlauch (53) (kann im Endbereich auch zylindrisch bzw. als Düse ausgebildet sein od. sich erwei-

- 24 -  
- 6 -

NACHGEREICHT

tern, der zweckmäßig von einer Umhüllung (52) umgeben ist.

2933266

23. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch mindestens ein Rohr (Schlauch) (55) an dem ein füllbarer Dehnkörper (Blase) (56) angeordnet ist.

24. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch ein lediglich Schwenkbewegungen ausführendes Schneid- oder Brennwerkzeug (ähnlich einer Säge, die um einen Kippunkt schwenkt), so daß im Stein beim Bearbeiten ein z. B. schlitzförmiger Durchbruch entsteht und Schaft und Werkzeug - im Längsschnitt gesehen - etwa T-Form ergeben, und daß nach dem Durchschlitzen das Werkzeug um z.B. 90 ° verdreht wird und etwa quer auf dem Stein (20) aufliegt und so der Stein (20) mit dem Werkzeug abgezogen werden kann.

25. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungserzeuger vorzugsweise außen an der Welle (7, 7a, 42) oder dem Rohr (74, 52, 53, 55) oder dem Schlauch (8) angeordnet ist oder angreift.

26. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß eine einen Unterdruck erzeugende bekannte Vorrichtung z.B. an der Welle (7, 7a, 42) oder an dem Rohr (47, 52, 53, 55) oder dem Schlauch (8) angeschlossen bzw. zugeordnet ist.

130022/0020



27. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1,

2933266

dadurch gekennzeichnet, daß eine einen Überdruck erzeugende bekannte Vorrichtung z. B. an der Welle (7, 7a, 42) oder an dem Rohr (47, 52, 53, 55) oder dem Schlauch (8) angeschlossen bzw. zugeordnet und der Überdruck z. B. in den Zwischenraum leitbar ist, der zwischen einem Dehnkörper oberhalb des Steines und dem Stein gebildet ist.

28. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß dem Schwingungserzeuger ein Unterdruckerzeuger zugeordnet ist.

29. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

gekennzeichnet durch Steuermittel, zugeordnet der Umhüllung (8, 30), um diese relativ hin- und herbewegbar bzw. drehbar zu den umhüllten Teilen (z. B. die Welle 7, 7a, 42) bzw. Rohr bzw. Schlauch) zu führen.

30. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Schneid- bzw. Fräswerkzeug breitenverstellbar oder eine entsprechende Vorrichtung zugeordnet ist, um beim Anbringen eines Durchbruches bzw. beim Anbringen einer Vertiefung (z.B. Sackloch) von einem kleinen Durchmesser auf einen größeren Durchmesser übergehen zu können, wobei dieser Breitenversteller dann als Zugmittel sowohl beim Sackloch (das sich dann erweitert) oder auch bei einem Durchbruch verwendbar ist.

31. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß durch die Welle (7) bzw. Umhüllung (8) usw. ein Kontrastmittel einspritzbar ist, d.h. entsprechende Düsen und/oder Durchbrüche vorgesehen sind.

32. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß im Werkzeug Vertiefungen, Durchbrüche oder dgl. vorgesehen sind, um z. B. mindestens einen Widerhaken, mindestens eine Traverse od. dgl. einbringen u. ausspreizbar herausfahren zu können, um nach dem Erzeugen eines Durchbruches ein Widerlager (größer als der Durchbruch) zum Herausziehen des Steines zu schaffen.

33. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide kippbar (verstellbar) ist, um nach dem Anbringen zum B. einer Bohrung ein Abwinkeln oder Querstellen erreichen zu können, wobei entsprechende Steuermittel vorgesehen sind und zweckmäßig außen verbleiben oder daß dies selbsttätig geschieht.

34. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide kippbar bzw. verstellbar ist, um zunächst eine Bohrung, beginnend mit einem geringen Durchmesser und dann in einen größeren Durchmesser übergehend, erstellen zu können.

35. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

gekennzeichnet durch Steuermittel, zugeordnet der Umhüllung (8, 30), um diese relativ hin- und herbewegbar bzw. drehbar zu den umhüllten Teilen (z.B. die Welle (7, 7a, 42) bzw. Rohr bzw. Schlauch) zu führen.

36. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Schneid- bzw. Fräswerkzeug breitenverstellbar oder eine entsprechende Vorrichtung zugeordnet ist, um beim Anbringen eines Durchbruches bzw. beim Anbringen einer Vertiefung (z.B. Sackloch) von einem kleineren Durchmesser auf einen größeren Durchmesser übergehen zu können, wobei dieser Breitenversteller dann als Zugmittel sowohl beim Sackloch (das sich dann erweitert) oder auch bei einem Durchbruch verwendbar ist.

37. Katheter nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß durch die Welle (7) bzw. Umhüllung (8) usw. ein Kontrastmittel einspritzbar ist, d.h. entsprechende Düsen und/oder Durchbrüche vorgesehen sind.

38. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß im Werkzeug Vertiefungen, Durchbrüche oder dgl. vorgesehen sind, um z.B. mindestens einen Widerhaken, mindestens eine Traverse od. dgl. einbringen u. ausspreizbar herausfahren zu können, um nach dem Erzeugen eines Durchbruches ein Widerlager (größer als der Durchbruch) zum Herausziehen des Steines zu schaffen.

2933266

- 25 -

- 10 -

39. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide kippbar (verstellbar) ist, um nach dem Anbringen zum B. einer Bohrung ein Abwinkeln oder Querstellen erreichen zu können, wobei entsprechende Steuermittel vorgesehen sind und zweckmäßig außen verbleiben oder daß dies selbsttätig geschieht.

40. Katheter insbesondere nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide kippbar bzw. verstellbar ist, /um zunächst eine Bohrung, beginnend mit einem geringen Durchmesser und dann in einen größeren Durchmesser übergehend, erstellen zu können.

130022/0020

2933266

Dietrich Hasse  
stud. med.

Starnberg, den 10.8.1979  
Ferdinand-Mariastr. 18  
Tel: 08151 / 8440

-M-

### K a t h e t e r

Die Erfindung betrifft einen Katheter zum Entfernen von Harnleitersteinen, der aber auch zum Entfernen von Blasen- oder Nierensteinen Verwendung finden kann.

Das Entfernen von Steinen ist an sich bekannt. Blasensteine lassen sich z. B. transurethral unter Sicht mechanisch oder elektrohydraulisch zertrümmern. Die Steintrümmer werden anschließend abgesaugt; dies ist bei dem kurzen Weg bis zur Blase relativ einfach. Ferner kennt man die mechanische oder elektrische Lithotripsie bzw. ein elektrohydraulisches Verfahren, bei dem die Wirkung hydraulischer Stoßwellen ausgenutzt wird.

Sehr viel komplizierter ist das Entfernen von Harnleitersteinen. Lediglich die Harnleitersteine im distalen Ureterdrittel liegen schlingengerecht. Unter antibiotischer Abschirmung legt man die Schlinge an den Stein, der nach Stunden oder Tagen mit der Schlinge ausgestoßen wird; Steine primär zu extrahieren gelingt meist nicht. Die verbreitetste Schlinge ist die nach Zeiss. Hierbei handelt es sich um einen Ureterkatheter von 5 Charr. An dessen Spitze ist ein Perlonfaden fixiert, der etwa 5 cm darunter in den Ureterkatheter zurückgeführt ist und am Katheter herausragt. Durch Ziehen an diesem Faden wird die Schlinge, die sich dann um den Stein legt, gebildet.

Bekannt sind auch starre Schlingen, die aber wegen der Gefahr einer Ureterperforation gefährlicher sind.

Im wesentlichen an diesen Stand der Technik anschließend soll die Aufgabe gelöst werden, Harnleitersteine - gegebenenfalls auch Bla-

130022/0020

2933266

- 2 -

- 12 -

sen- oder Nierensteine - ohne operativen Eingriff unmittel- oder mittelbar zu entfernen und/oder den Ureter zu dehnen und oder dem Stein im Ureter ein Widerlager zu bieten.

Der Begriff "unmittelbar" soll erfindungsgemäß dahingehend definiert werden, daß der Stein mit dem Katheter im wesentlichen gleichzeitig herausgezogen wird; "mittelbar" soll im wesentlichen bedeuten, daß der Stein ganz oder teilweise zertrümmert oder der Stein wenigstens etwas "beschädigt" wird; der Stein oder Teile des Steines werden dann gleichzeitig oder später herausgeführt.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1, 8, 9, 11, 12, 13, 19 bis 29 sowie der Unteransprüche.

Zur Extraktion wird der Katheter selbständig (siehe hierzu die späteren Ausführungen) oder mit einem Cystoskop in das Ostium eingeführt und bis zu dem zu entfernenden Stein hochgeschoben.

Durch die Erfindung ergeben sich viele patentbegründende Vorteile. Der Katheter kann leicht bis an die Unterseite des Steines herangeführt werden. Der Patient braucht nicht unter Umständen tagelang mit der Schlinge herumzulaufen. Es bedarf nicht des Zufalls, daß sich die Schlinge um den Stein legt (was bekanntlich nicht immer gelingt). Wird durch einen Verschuß- oder Ventilstein der Abfluß aus dem Nierenbecken blockiert, bedarf es nicht eines operativen Eingriffes, weil der Stein wenigstens durchbohrt und so der Abfluß sichergestellt wird. Ein durchbohrter oder angefräster Stein neigt leichter zum Zerfall. Durch den umgebenden Schlauch, Rohr oder ein gleichwertiges Gerät ist sichergestellt, daß die Harnleiterwand nicht beschädigt z.B. perforiert wird.

Die erfindungsgemäßen Katheter können auch zu Bougies ausgebildet werden. Deren Stärke richtet sich nach dem Verwendungszweck und hat zwischen 5 bis 8 Charr. Der Katheter wird steril verpackt u. gelangt so in die Hand des Arztes. Er ist zweckmäßig aus Kunststoff (z.B. Silikon), aus silikonisiertem Platexgummi oder aus

130022/0020

- 2 -  
- 13 -

einem sonst geeigneten nichtmetallisch<sup>en</sup> oder metallischen Material oder aus einer Kombination daraus hergestellt; er kann als Einmalkatheter oder zur mehrfachen Verwendung hergestellt sein. Vor der Katheterung sollte die Instillation eines Gleitmittels erfolgen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung, in der, jedoch nicht allumfassend, einige Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben sind.

In Figur 1 ist schematisch die Anordnung der Nieren 1, der Harnleiter 2 und der Blase 3 dargestellt. Im distalen Ureterdrittel ist ein Ureterstein 4 und in der Niere 1 sind ein Nierenkelchstein 5 und ein Nierenbeckenstein 6 dargestellt. Mit dem erfindungsgemäßen Katheter können diese Steine entfernt oder soweit in ihrer störenden Funktion beschnitten werden, daß operative Eingriffe entfallen. Dies gilt sinngemäß für das Entfernen von Blasen- oder Harnröhrensteinen, ohne daß darauf nachfolgend weiter Bezug genommen wird. Vereinzelt wird es möglich sein, Nierenbeckenkelch- oder Nierenbeckensteine, sogenannte Korallensteine zumindest angreifen zu können, obwohl vermutlich mit Schwierigkeiten zu rechnen ist, falls die Auskleidung der Nierenkelche bzw. des Nierenbeckens zu weit fortgeschritten ist.

Zweckmäßig wird jeder Eingriff mit dem erfindungsgemäßen Katheter über einen Monitor verfolgt, was in der Eingriffs- bzw. Operationstechnik an sich bekannt ist.

Alle erfindungsgemäßen Katheter können mit Markierungen versehen sein, wie z.B. Skalenstriche, Maßangaben und dgl., um die Länge des Einführungsbereiches kontrollieren zu können; man kann auch Orientierungsknöpfe vorsehen, über die man gegebenenfalls rektal kontrolliert. Es gehört weiter zu Erfindung, daß alle nachfolgend beschriebenen Katheter gekrümmte Bereiche z. B. eine gekrümmte Spitze zum leichteren Einführen aufweisen können; die Biegebereiche können gegebenenfalls flexibel und arretierbar, also einstellbar sein. In der Zeichnung sind die Katheter jedoch gerad-

130022/0020

linig dargestellt.

Alle zur Erfindung gehörenden Teile können aus metallischem oder nichtmetallischem Material bzw. aus einer Kombination davon hergestellt sein.

Ein erfindungsgemäßer Katheter 13 ist in Figur 2 schematisch im Schnitt dargestellt. Der Katheter 13 weist eine Welle 7 auf. Die Welle 7 wird durch einen zweckmäßig in der Tourenzahl regulierbaren Motor 9 angetrieben. Am freien Ende der Welle 7 ist ein Werkzeug 11 in bekannter Weise z.B. durch Aufstecken, Anschwei-  
/in Ben, Ankleben oder dgl. befestigt. Dargestellt ist ein/etwa olivenförmig ausgebildeter Fräskopf; er kann durch andere Fräs- od. Messerköpfe bzw. Scheiben- oder Stirnfräser, aber auch durch Schleifscheiben usw. ersetzt sein. Drei mögliche Werkzeuge zeigt schematisch Figur 3 und zwar einmal einen Stirnfräser 11a; stattdessen kann auch eine Schleiffscheibe Verwendung finden. Man kann die Welle 7 auch mit einem Bohrer 11b oder mindestens einem Diamanten 11c bestücken.

Die Welle 7 sollte als Hohlwelle ausgebildet sein; dann kann man von außen eine Flüssigkeit einführen, die durch Bohrungen im Werkzeug 11 oder aus Durchbrüchen 12 austreten kann. Um ein Zurückfließen zu verhindern, kann eine Dichtung 14 zwischen Welle 7 und Schlauch 8 angeordnet sein. Eine solche Dichtung ist nicht erforderlich, wenn man die Flüssigkeit beispielsweise zum Spülen verwenden und dann absaugen will. Dazu benutzt man eine an sich bekannte, einen Unterdruck erzeugende Vorrichtung, die vorzugsweise am Ende des Schlauches 8 montiert ist.

Der Funktionsablauf des erfindungsgemäßen Katheters wird wie folgt beschrieben.

Das Einführen in den Ureter erfolgt in bekannter Weise(unter strengen  
/nti Asepsis, gegebenenfalls unter Röntgenkontrolle usw.) unter Verwendung eines Gleitmittels. Dieses Gleitmittel kann durch den



Schlauch 8 oder die Welle 7 kontinuierlich zugegeben werden, so daß im vorderen Bereich des Katheters 13 stets ein Gleitmittel zur Verfügung steht. Da zum leichteren Einführen der Schlauch 8 bei 15 zweckmäßig durch nach Innenziehen abgerundet ist oder der Schlauch 8 eine leicht durchbrechbare Abdeckung 10 trägt, wird das Einführen erleichtert. Um das Heraustrreten des Gleitmittels zu begünstigen, kann in der Abdeckung 10 oder im Krümmungsbereich 15 des Schlauches 8 mindestens eine Bohrung vorgesehen sein.

Ist der Krümmungsbereich 15 an den Stein herangeführt, wird die Welle 7 in Drehung versetzt (zweckmäßig hochtourig) und greift mit Schneid- oder Schleifwerkzeugen die untere Fläche des Steines an. Weist der Schlauch 8 eine Abdeckung 10 auf, wird das Werkzeug 11 zunächst die Abdeckung 10 durchbrechen und legt sich dann an die Unterseite des Steines an. (Der Stein wird an- oder durchgefräst (Bei Verwendung eines Bohrers erfolgt das Bearbeiten sinngemäß also ein Anbohren (Sackloch) oder Durchbohren). Damit können sich zwei unterschiedliche Situationen ergeben:

- a) Wird der Stein durchbrochen und hatte sich darüber ein Stau gebildet, ist nun eine Abflußöffnung vorhanden; der Katheter kann z. B. bis das Ausfließen beendet ist, herausgenommen werden.
- b) Das Anbohren hat den Zweck, eine annähernd oder ganz ebene Fläche zu bilden. Gegen diese Fläche legt sich das Ende des Schlauches 8 (der Schlauch könnte auch eine andere Querschnittsform aufweisen). Nun hat man die Möglichkeit, durch die Welle 7 und/oder den Schlauch 8 durch Bilden eines Unterdruckes den Stein an- und beim Herausführen des Katheters 13 abzusaugen.

Meist ist der Stein so uneben (z.B. gezackt), daß das Heranführen eines Schlauches, sowie Bilden des Unterdruckes zum Zwecke des Absaugens nicht ausreicht, um zum Erfolg zu gelangen.

Die Durchbohrung hat weiter den Vorteil, daß man einen Katheter einführen und den Stein herausziehen kann.

Den erfindungsgemäßen Katheter kann man auch dazu verwenden, den vorderen Bereich (sinngemäß in einem Mittelbereich) abzubiegen, um das Einführen zu erleichtern. Diese Möglichkeit zeigt Figur 4 in einem Teilschnitt. An der Innenwand des Schlauches 8 ist beispielsweise ein Nocken 17 vorgesehen (erstreckt sich beispielsweise auf 1/3 Umfang). Ein ähnlicher Nocken 16 ist an der Welle 7 vorgesehen. Überlappen sich die Nocken 16 und 17 und man zieht beispielsweise am Schlauch 8, dann ergibt sich eine Krümmung. Die gleiche Wirkung kann man erreichen, wenn man bei 18 einen zerreißfesten Faden 19 befestigt und an diesem Faden 19 zieht.

Sind die Nocken 16/17 in entsprechendem Abstand zueinander vorgesehen, dann behindern sie sich nicht, wenn die Welle 7 rotiert. Es gehört zur Erfindung, daß auch der Schlauch 8 drehbar vorgesehen sein kann; dies kann das Einführen des Schlauches 8 erleichtern.

Figur 5 zeigt den Ausschnitt eines Ureters 2 (im Schnitt). Ein Schlauch 8 ist eingeführt, der sich an seinem freien Ende zu einem Kelch 21 erweitert. Dadurch wird ein dichter Verschuß in diesem Bereich gebildet und falls der Stein satt an der Wand des Harnleiters anliegt, kann man durch Erzeugen eines Unterdruckes im Schlauch 8 den Stein 20 ansaugen und mit dem Katheter 13 herausführen. Oder man schleift mit der Schleifscheibe 11a den Stein 20 an und entfernt ihn so, wie vorher beschrieben.

Grundsätzlich ist darauf zu achten, daß der Reibungswiderstand beim Bearbeiten des Steines 20 so gering ist, daß der Stein 20 nicht in Drehung versetzt und somit die Harnleiterinnenwand beschädigt wird. Daher ist eine hohe Tourenzahl bei geringstmöglichem Vorschub des Werkzeugs zu empfehlen.

Im Übrigen ist durch diese Anordnung die Erzeugung eines saugenden Unterdruckes begünstigt.

Bringt man beispielsweise an der Welle 7 eine auffüllbare Blase 22 an, durchbohrt den Stein 20, führt die Welle 7 mit der Blase 22 durch die gebildete Öffnung und füllt die Blase 22, die sich über den Durchmesser des Bohr- oder Fräswerkzeuges hinaus erweitert, dann bildet die Blase 22 einen Widerstand für den Stein 20 und man kann den Stein 20 mit dem Katheter 13 herausziehen. Die Welle 7 ist hohl (um z.B. Luft oder eine Flüssigkeit durchleiten zu können) und muß mindestens eine Bohrung 23 als Austritt des Mediums in die Blase 22 aufweisen, die so aufgebläht wird.

Eine Blase 22 (Dehnkörper) kann sich auch unmittelbar an die Innenwand des Harnleiters 2 legen (dann darf der Schlauch 8 nicht so hoch geführt werden, wie in Figur 5 gezeigt).

Zur Erfindung gehört weiter, daß statt der Welle 7 ein z. B. schlauchförmiger Körper Verwendung findet, der an seinen Enden beispielsweise mit 3-6 Krallen (Stückzahl nur richtunggebend) besetzt ist. Diese Krallen (Haken) lassen sich mit an sich bekannten Mitteln steuern, d.h. von-und zueinander bewegen. Solche Krallen können den Stein wenigstens teilweise umfassen; dann kann man den von den Krallen erfaßten Stein herausziehen. Die /sind Krallen sind so ausgebildet, daß sie nach außen abgerundet/und nach innen gerichtete Greifflächen aufweisen. Sie können auch durch Zugmittel (Zugfedern, Gummibänder usw.) gegeneinander gezogen werden und ein weiteres Mittel (z.B. einen Stab mit Hebelübersetzung) bewegt die Krallen beim Betätigen voneinander fort. Diese Ausführungsform ist nicht dargestellt, weil der Funktionsablauf leicht verständlich ist.

Eine besondere Art eines Katheters, ein "Dehnkatheter", ist schematisch in Figur 5a dargestellt. Dieser Dehnkatheter kann auch in Kombination mit den vorher beschriebenen Mitteln (Welle 7 mit

Schneidewerkzeugen usw.) verwendet werden. Die Schutzhülle 8 ist im oberen Bereich zu einem Dehnkörper 24 ausgebildet. Die Schutzhülle 8 (Schlauch) ist durch Anbringen eines Hohlraumes 27 zu einem Dehnkörper dadurch ausgebildet, daß in den Hohlraum 27 ein Schlauch 25 mündet. Wird z.B. Flüssigkeit oder Luft durch den Schlauch 25 eingeblasen, dann wird der Umfang des Dehnkörpers 24 vergrößert und dehnt an dieser Stelle die Innenwand des Harnleiters 2. Je nach dem, wie stark dieser Aufblasprozeß ist, ergibt sich eine stärkere oder geringere Ausdehnung.

Bekanntlich ist bei einer akuten Ureterkolik unbedingt die intravenöse Applikation eines Spasmoanalgetikums erforderlich; mit beginnender Schmerzausschaltung kann mit der Entfernung des Steines begonnen werden, indem man den z.B. in Figur 5 oder 6 dargestellten Katheter einführt. Eine medikamentöse Therapie um eine Weitstellung im Staubereich zu erreichen, ist dann nicht mehr nötig; eine derartige Behandlung bringt meist nicht den gewünschten Erfolg. Verwendet man den erfindungsgemäßen Katheter, dann verursacht das Konkrement bei seiner Passage durch den Ureter kaum eine oder keine Schleimhautverletzung. Dies ist beispielsweise aus der Darstellung gemäß Figur 6 gut erkennbar; hier ist ein Katheter 13a dargestellt, dessen Dehnkörper 24 konkav zum Stein 20 ausgerichtet ist. Der Dehnkörper 24 wird durch Auffüllen so erweitert, wie dargestellt ist. Dies kann man durch Formgebung und Wandstärkenregulierung erreichen. Seitlich legt sich der Dehnkörper 24 an die Innenwand des Ureters 2 an, weitet diesen auf und der Stein 20 liegt nun auf dem Dehnkörper und kann mit diesem herausgeführt werden. Diese Weitstellung des Ureters 2 wirkt sich auf den ganzen Staubereich aus und die Druckentlastung mindert die Schmerzauslösenden Faktoren. Der auf den Stein wirkende Staudruck, zweckmäßig erhöht durch eine reichliche Flüssigkeitszufuhr, unterstützt das Herausbringen des Uretersteines. Durch den Füllschlauch 25 kann Luft oder Flüssigkeit eingeführt werden. In dem Hohlraum des Dehnkörpers 24 könnte mindestens eine Zugfeder 26 (Gummiband usw.) untergebracht werden, um den Dehnkörper 24 beim Einführen in den Ureter 2 auf einen geringstmöglichen Durchmesser zu halten; beim Einfüllen des Druckmittels durch den Füllschlauch 25 muß die

durch die Zugfeder 26 ausgelöste Kraft überwunden werden.

Figur 7 zeigt schematisch, wie ein Dehnkörper durch mechanische Mittel nach außen gedrückt wird und den Ureter verbreitern kann. An einer dreh- oder nichtdrehbaren Welle 7a ist eine Spreizvorrichtung 31 angebracht. Spreizvorrichtungen in ihrer Funktion sind als solches bekannt. Diese können beispielsweise nach dem System eines Compurverschlusses (Objektivverschlusses) arbeiten; man kann eine derartige Spreizeinrichtung 31 auch auf der /er Welle 7a führen und läßt Nocken 36 (Figur 7a) oder Exzent/auf die Wirkfläche der Spreizvorrichtung 31 wirken, so daß diese sich nach außen (siehe Pfeile) erstreckt und den Dehnkörper 32 in eine Position verbringt, wie in Figur 8 dargestellt ist. In dieser Position (mit oder ohne Werkzeug 11) legt sich die Druckfläche 37 innen gegen den Ureter 2 und dehnt diesen. Ein darüber liegender Stein (nicht dargestellt) würde sich dann lösen und kann herausgeführt werden. Die Vorrichtung ist in der so beschriebenen Art allein verwendbar, aber auch zusätzlich (s. Figur 5, 5a od. Figur 7) mit einer Welle 7a, die als Bohrwelle ausgebildet sein kann; dann trägt sie ein Werkzeug (Schneid- oder Fräswerkzeug usw.). Man kann den Stein an- oder durchbohren. Ganz gleich, welche Methode man wählt, kann man zusätzlich einen Unterdruck erzeugen, indem man durch die Bohrung 35 Luft und/oder Flüssigkeit absaugt. Das Vakuum bildet sich unter dem Stein und dieser Raum unmittelbar unter dem Stein ist durch Anliegen der Druckfläche 37 am Ureter verschlossen, so daß keine Luft hindurchtreten kann; der Raum, in dem das Vakuum zu bilden ist, ist also klein. Außerdem hat dies den Vorteil, daß der Ureter 2 nicht nach innen (durch Unterdruck) abgebogen werden kann, weil er in dem, dem Unterdruck ausgesetzten Bereich durch die Druckfläche 37 gehalten wird. Das /kann Spreizen/zusätzlich begünstigt werden, indem man die Welle 7a (s. Figur 7) etwas nach oben verschiebt.

Es gehört weiter zur Erfindung, daß man auch ohne Verwendung einer Schutzhülle 8 arbeiten kann; dann legt sich die Spreizvorrichtung mit ihrer Peripherie unmittelbar innen an den Ure-

ter 2 an; in diesem Fall müßte der Umfang der Spreizvorrichtung 31 entsprechend ausgebildet sein (möglichst breite Auflagefläche und etwas elastisches Material; die Wandungen müßten abgerundet sein usw).

In Figur 7 ist gezeigt, wie z.B. Ringe 28 als Verstärkungsmittel angeordnet sein können; die Ringe 28 können auch innen vorgesehen werden. Außerdem ist die Anordnung einer Feder 29 (z.B. Druckfeder) gezeigt; diese ist umgeben von einem ringförmigen Hohlraum (darin ist sie gelagert). Diese Druckfeder 29 ist also bestrebt, die Wandung des Katheters 30 nach außen zu drücken bzw. stabil zu halten. Es wird auch genügen, Drahtringe z.B. unmittelbar in die Wandung des Katheters 30 einzulegen.

Eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung in Form eines Schweißkatheters ist in den Figuren 9 und 10 erläutert. Zweckmäßig in einem Schlauch 8 oder einer sonstigen Umhüllung geführt (aber nicht zwingend) ist eine Schweißvorrichtung untergebracht, die aus einem Schweißkopf 40 besteht. Schweißköpfe sind bekannt. Im wesentlichen besteht der Schweißkopf aus einem Widerstandsdraht, der über Kabel 41 mit Strom gespeist wird. Dieser Schweißkopf /en (findet z. B. Verwendung beim Folienschweiß; oft genügt auch ein einfacher Widerstandsdraht od. dgl.) wird ausreichend erhitzt, dann wird er gegen den Stein 20 gedrückt und die zwischengefügte Schweißfolie 39 backt am Stein 20 (Figur 10) an. Der erforderliche Druck ist relativ gering; da oben auf den Stein ein Staudruck wirkt, reicht der Anpreßdruck aus, um den Schweißvorgang durchzuführen. Der Stein muß nicht primär extrahiert werden; er kann auch nach wenigen Tagen mit dem erfindungsgemäßen Katheter ausgestoßen werden.

Erfindungswesentlich ist weiter, daß man sinngemäß auch einen Laserstrahl einsetzen kann. Bezogen auf Figur 9 könnte dort, wo der Schweißkopf 40 vorgesehen ist, ein Laserkopf angesetzt sein. Damit könnte man den Stein unmittelbar zertrümmern bzw. wenigstens durchbrennen oder einen Schweißvorgang durchführen, sinngemäß wie zu Figur 9/10 beschrieben.

130022/0020

Beim Einführen des erfindungsgemäßen Ureter-Katheters kann man zusätzlich die bekannten Endoskope verwenden. Dieses Verfahren mit dem damit verbundenen Risiko ist ebenso bekannt, wie die erforderlichen Maßnahmen, dieses Risiko zu mindern.

Alle hier dargestellten Methoden können einzeln oder in wahlweiser Kombination zum Einsatz gelangen. Z.B. bezogen auf die Ausführungen zu Figur 6 kann die Ausbildung des Dehnkörpers 24 (sinngemäß die anderen beschriebenen Dehnkörper) so vorgenommen werden, daß der Dehnkörper mit seiner Peripherie zangenähnlich abgebogen werden kann, um den Stein 20 von außen zu umfassen; der Stein kann mit dem erfindungsgemäßen Katheter herausgeführt werden; gleichzeitig kann ein Unterdruck in dem Hohlraum zwischen Stein 20 und Dehnkörper erzeugt und das Herausführen des Steines begünstigt werden.

Bezogen auf das Anbohren bzw. Anfräsen des Steines 20 sei darauf hingewiesen, daß so eine gerade Fläche (Ebene) erzeugt werden kann. Dadurch läßt sich das freie Ende z. B. der Schutzhülle 8 leichter heranzuführen und liegt dichtend an (keine Unebenheiten, die undichte Stellen ergeben). Wenn jetzt in dem darunterliegenden Hohlraum ein Unterdruck erzeugt wird, kommt dieser voll zur Wirkung; mit Hilfe dieses Unterdruckes läßt sich der Stein 20, z.B. an der Umhüllung 8 od. der Welle 7, 7a usw. anhaftend entfernen.

Bei der Steinextraktion kann man alle bekannten Mittel anwenden, um das Einführen des Katheters und das Entfernen des Steines sichtbar zu machen.

Weiter ist zu beachten, daß z. B. beim Durch- oder Anbohren des Steines 20 möglichst geringe Druck- bzw. Anlagekräfte wirksam werden, um den Stein z. B. nicht zum Rotieren zu bringen. Aus diesem Grunde könnte man auch einen Schneidstahl verwenden, den man z. B. von innen nach außen (oder umgekehrt) an dem Stein entlangführt; der Vorgang würde also beispielsweise einen Dreh-

vorgang unter Verwendung eines Schneidstahles entsprechen. Durch Erzeugen des Unterdruckes beim Bearbeiten des Steines 20 wird der Stein gegen z. B. den Rand der Umhüllung 8 oder die Welle 7 gepreßt, findet hier sein Widerlager, so daß er zur Bearbeitung fest an diesen Flächen anliegt. Alle diese Maßnahmen einzeln od. in Kombination gehören zur Erfindung.

Es sei erwähnt, daß die hier beschriebener/erfindungsgemäßen Katheter auch als "Vorrichtung zum Entfernen von Steinen insbesondere aus dem Ureter" bezeichnet werden können. In Figur 11 ist im Teilschnitt und in Figur 12 in Aufsicht eine andere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Katheters gezeigt. Dieser besteht aus einem Rohr 47 (kann auch ein Stab sein). An seinen freien Enden sind elastische Bügel 44 vorgesehen, die das Bestreben haben, selbsttätig nach außen "aufzuspreizen" (z. B. ähnlich dem Prinzip, wie die Minenhalter bei Bleistiften arbeiten, die sich selbsttätig nach außen bewegen und damit die umfaßte Mine freigeben (z.B. bei Knopfdruck)) und die den Stein umfassend sich gegen diesen legen, wenn das System z.B. gegen ein Widerlager verschoben wird und dort anliegt. An den Enden der selbsttätig spreizbaren Bügel 44 können Riffelungen oder Verzahnungen 45 vorgesehen sein. Umgeben sind dieser Greiferkopf und das Rohr 47 von einer Umhüllung 8. Diese kann im oberen Bereich als Widerlager ausgebildet sein, indem im Kopfbereich 51 die vorzugsweise umlaufende Kante 50 zu einem gewissen Grade (z.B. fluchtend mit dem rohrförmigen Teil der Umhüllung 8) nach außen biegsam ist und zwar dann, wenn das Rohr 47 nach oben geschoben wird und zwar so weit, daß die Bügel 44 über die Kante 50 verschoben werden und dann, an dem Ureter innen anliegend, diesen dehnen, so daß ein sich darüber befindlicher Stein 20 in diesen Spreizkopf fallen kann (s. gestrichelte Linien). Der Spreizkopf wird also entsprechend der Pfeile 48 nach außen bewegt; sinngemäß kann auch die Kante 50 (aber nicht zwingend) nach außen bewegt werden, wobei noch ein Unterdruck entsprechend dem Pfeil 49 erzeugbar ist. Um den Ureter nicht zu verletzen, ist es zweckmäßig, die elastischen Bügel 44 mit einem geeigneten Mittel



wie z. B. Kunststoff zu beschichten und/oder mit einer elastischen Bespannung 43 zu versehen, die zweckmäßig rundherum als eine Einheit alle elastischen Bügel 44 abdeckt; die elastische Bespannung 43 wird beim Dehnvorgang mitbewegt, also auch gedehnt. Die Verzahnung 45 kann vorgesehen sein, um ein besseres Greifen (sofern erforderlich, d.h., daß der Stein 20 nicht im Greiferkopf hält) zu begünstigen.

Unter dem verwendeten Begriff Rohr wird auch ein mehr oder weniger reflexibler Schlauch verstanden.

Einen Teilschnitt eines anderen Katheters zeigt Figur 13. Im Ureter 2 ist schematisch ein Stein 20 angedeutet. Gegen diesen Stein 20 wird eine Sprüheinrichtung geführt, primär bestehend aus einem Sprührohr (Sprühschlauch) 53, in den ein Zerstäuber 54 eingesetzt sein kann (also nicht zwingend). Dieses Sprührohr 53 kann bis zu seinem freien Ende zylindrisch ausgebildet sein (kann auch eine andere Querschnittsform aufweisen), kann sich zu einer Düse verengen oder erweitert sein (s. gestrichelte Linie). Durch das Sprührohr 53 wird in Pfeilrichtung eine den Stein 20 angreifende Flüssigkeit (oder Dampf) (gewebefreundliches Lösungsmittel, das nur den Stein angreift) gesprüht, bis der Stein 20 zerfällt. Um den Ureter 2 zu schützen, kann der Sprühschlauch 53 von einer Umhüllung 52 umgeben sein, die zweckmäßig bis an /über den Stein 20 geführt ist.

In Wiederholung des Vorherigen sei darauf hingewiesen, daß auch bei diesem Behandlungsvorgang andere vorbeschriebene Maßnahmen bzw. aufgezeigte Verfahren gleichzeitig bzw. vorher (z.B. Anbohren) oder auch später (z.B. Saugen) angesetzt werden können.

Die Umhüllung 52 kann im oberen Endbereich (also bis zum Rand) zylindrisch ausgebildet sein. Die Umhüllung 52 bzw. 8 muß also nicht nach innen gezogen oder nach außen erweitert sein (gilt für alle Ausführungsformen). Die Umhüllung 52 kann beispielsweise mit dehnbaren Mitteln (bekannt als Vorrichtung) versehen sein, so daß im oberen Teil ein Dehnbereich entsteht und die Um-

hüllung 52 seitlich sogar am Stein 20 vorbeigeschoben werden  
/bei kann (ähnlich, wie dies beim Einführen einer Schlinge/einer  
Steinextraktion geschieht).

In vielen Fällen ist es zweckmäßig den Stein 20 in einen Ureterbereich zu verschieben, wo dieser am weitesten und/oder am dehnbarsten ist, um z.B. eine Umhüllung 8 oder 52 seitlich leichter vorbeischieben zu können; im z. B. unteren engeren Bereich könnte man eventuell Schwierigkeiten haben. Ob von dieser Maßnahme Gebrauch gemacht wird, hängt vom jeweiligen Fall ab.

Die schematische Skizze nach Figur 14 zeigt in etwas anderer Ausführung eine Blase 56, ähnlich, wie in Figur 5 erläutert. Diese ist am Ende eines Schlauches bzw. eines Rohres 55 vorgesehen und wird ähnlich wie bei einer Schlingenextraktion seitlich am Stein 20 vorbeigeführt; dann wird die Blase 56 durch Einfüllen eines gasförmigen oder flüssigen Mediums gefüllt, legt sich an den Ureter 2 an und bildet in Richtung zur Niere eine Sperre. So kann beispielsweise auch ein Widerlager geschaffen werden, um den Stein besser anbohren zu können; und/oder durch Zug am Rohr 55 wird der Stein 20 zumindest aus seiner Position bewegt, gegebenenfalls sogar bis in die Blase befördert. Zum leichteren Einführen des Schlauches (Rohr) 55 ist es zweckmäßig, die Blase 56 im Schlauch 55 (siehe gestrichelte Linie) zu belassen, (natürlich nicht zwingend) oder die Blase 56 ähnlich wie eine Kappe über den Schlauch 55 zu stülpen. Das Herausbefördern des Steines 20 mit dieser Vorrichtung kann mit anderen beschriebenen Mitteln begünstigt werden. Beispielsweise durch Erzeugen eines Unterdruckes unterhalb des Steines 20 (der Ureter ist darüber völlig abgedichtet, so daß sich der Unterdruck gut erzeugen läßt); begünstigt wird das Erzeugen eines Unterdruckes dadurch, daß zusätzlich eine Umhüllung 8 mit eingeführt wird, um den Ureter nicht durch den Saugzug zu verengen. Auch Anbohren ist denkbar bzw. kann man den Stein 20 in Schwingungen versetzen, indem man z. B. pulsierende Druckwellen erzeugt, z.B. wechselnd Unter- und Überdruck usw. Im übrigen bietet die Blase 56 auch zum Anbohren oder Anfräsen bzw. Durchboh-

ren und Durchfräsen ein gutes Widerlager. Dem Rohr 55 könnte man auch ein weiteres parallel geführtes oder das Rohr 55 umhüllendes Rohr zuordnen, durch das beim Einführen des Katheters kontinuierlich Gleit- und/oder schmerzstillende Mittel eingeführt werden.

Der Dehnkatheter kann auch mehrere z.B. im Abstand zueinander angeordnete Dehnbereiche aufweisen. (z.B. zwei oder mehrere Spreizvorrichtungen 31, Dehnkörper 24, Spreizköpfe usw.)

Unter dem Begriff "Schlauch" sind alle geeigneten metallischen oder nichtmetallischen röhrenförmige Gebilde gemeint, die mehr oder weniger biegsam sein können bzw. gebogen werden und in der Position dann verbleiben.

Jeder Katheter kann auch asymmetrisch ausgebildet sein; der obere Bereich kann auch an geschrägt sein.

Wie der Katheter einsetzbar ist, soll an einigen Beispielen erläutert werden.

Der Ureter wird wenigstens unmittelbar unterhalb des Steines i.w. über die Konturen des Steines hinaus erweitert, dann wird der Raum unmittelbar unter und/oder oberhalb des Steines möglichst luftdicht verschlossen, ein Unterdruck erzeugt und der Stein (oder Teile des Steines) wird vorzugsweise unter Beibehaltung des oder durch Neubildung eines Vakuums unterhalb des Steines abgeführt z.B. abgesaugt, abgezogen usw.

Das An- oder Durchbohren des Steines kann unter Einfluß von Unterdruck und/oder beim Anlieben an eine Umhüllung, an eine Welle, an einen Katheter od. dgl. durchgeführt werden.

Man kann den Ureter auch erweitern; der Stein wird von der Peripherie des Erweiterungsmittels (Dehnkörper) her an wenigstens einigen Stellen umfaßt und - gegebenenfalls unter Unterdruck - entfernt.

Der Ureterstein kann auch bis zum größten Durchmesser und/oder Dehnbereich des Ureters verschoben, dann in den Katheter (z. B. Rohr) fallen gelassen, dort aufgelöst oder zertrümmert oder mit dem Katheter herausgezogen werden.

Befindet sich der Stein im Katheter (Rohr) wird der Katheter im oberen Bereich ganz oder teilweise geschlossen und der Stein innerhalb des Katheters zertrümmert z. B. zerbohrt, zerfräst oder gelöst. Man kann auch eine den Stein lösende Flüssigkeit (oder Dampf) gegen den Stein sprühen, wobei dieses Medium so auszuwählen ist, daß es die Schleimhäute des Ureters nicht oder allenfalls geringfügig angreift bzw. kann der obere Bereich des Katheters napfförmig ausgebildet sein und wird von unten an den Stein herangeführt, sodaß dieser dort eintaucht; der Patient müßte dann in annähernd stehender Position behandelt werden.

2933266

~~- 25a -~~

~~- 27 -~~

St ü c k l i s t e

- 1 Niere
- 2 Harnleiter (Ureter)
- 3 Blase
- 4 Harnleiterstein (Ureterstein)
- 5 Nierenkelchstein
- 6 Nierenbeckenstein
- 7, 7a Welle (z. B. Kunststoffrohr, vorzugsweise flexibel,  
Kunststoffdraht od. dgl.)
- 8 Schutzhülle (z. B. Kunststoffrohr)
- 9 Motor
- 10 Abdeckung
- 11 Werkzeug (z. B. Drehmeissel, Fräskopf, Schleifschei-  
be, Stirnfräser, Fräs- od. Messerkopf usw.)
- 11a Stirnfräser od. Schleifscheibe
- 11b Bohrer
- 11c Diamant
- 12 Durchbruch
- 13, 13a Katheter
- 14 Dichtung (z. B. Scheibe)
- 15 Krümmung
- 16 Nocken
- 17 Nocken
- 18 Befestigung

130022/0020

2933266

- 28 -

- 28 -

- 19 Faden
- 20 Stein
- 21 Schlauch (8, kelchförmig ausgebildet)
- 22 Blase
- 23 Bohrung
- 24 Dehnkörper (z. B. angeschlossener, füllbarer Ring,  
Ausbildung des Schlauches (8) zu einem dehnbaren  
Körper z. B. durch Wandschwächung, sodaß diese auf-  
füllbar ist, wobei ein Füllschlauch vorgesehen ist)
- 25 Füllschlauch
- 26 Zugfeder
- 27 Hohlraum
- 28 Ringe
- 29 Feder (Druckfeder)
- 30 Katheter oder Schutzhülle
- 31 Spreizvorrichtung, die z. B. mit einem Exzenter ar-  
beiten kann bzw. nach dem System eines Compourver-  
schluß, Gelenke, die federbelastet sein können usw.
- 32 Dehnkörper
- 33 Anlagefläche
- 34 Stege
- 35 Bohrung
- 36 Nocken, Exzenter
- 37 Druckfläche
- 38 Abdeckung
- 39 Schweißfolie

130022/0020

2933266

- 29 -

- 29 -

40	Schweißkopf (Widerlager)
41	Kabel
42	Schweißwelle
43	elastische Bespannung
44	elastischer Bügel
45	Verzahnung
46	Katheter
47	Rohr oder Schlauch
48	Pfeil
49	Pfeil
50	Kante
51	Kopfbereich
52	Rohr oder Schlauch gleicher Zeichen Umhüllung
53	Sprührohr bzw. Sprühschlauch
54	Zerstäuber
55	Rohr oder Schlauch
56	Blase

130022/0020

Fig. 2

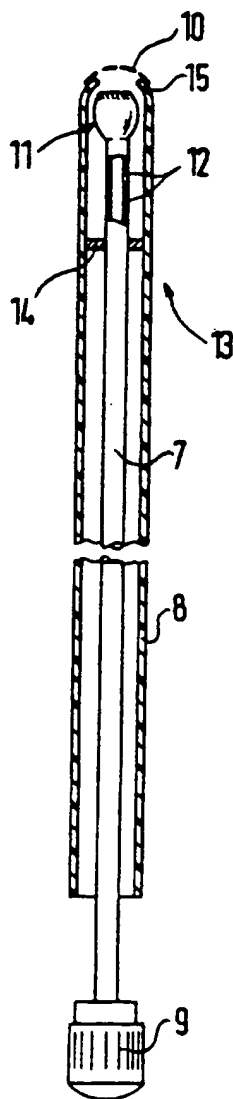


Fig. 3

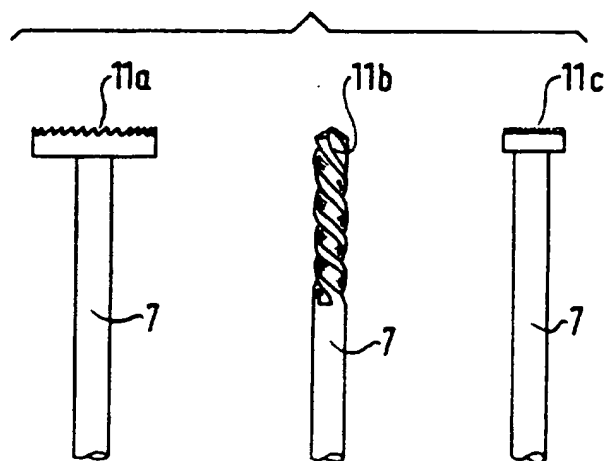


Fig. 4

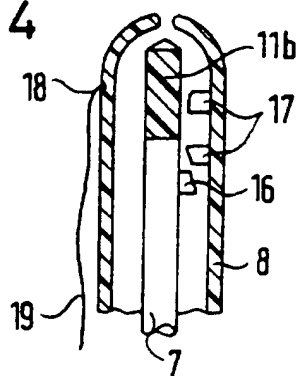




Fig. 5

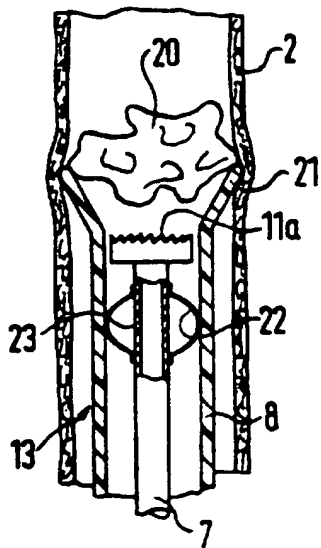


Fig. 5a

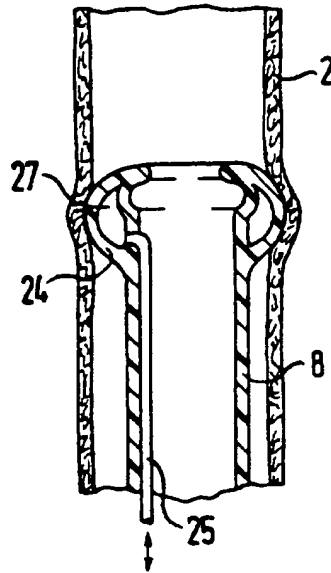


Fig. 6

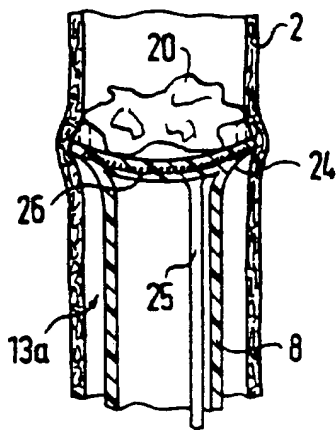


Fig. 7

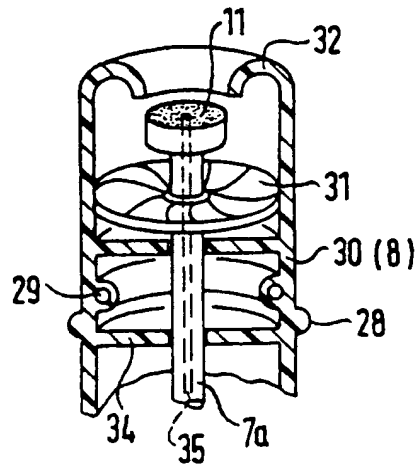


Fig. 7a

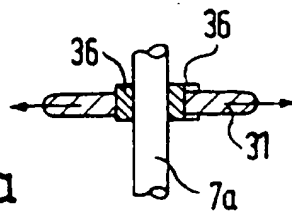


Fig. 8

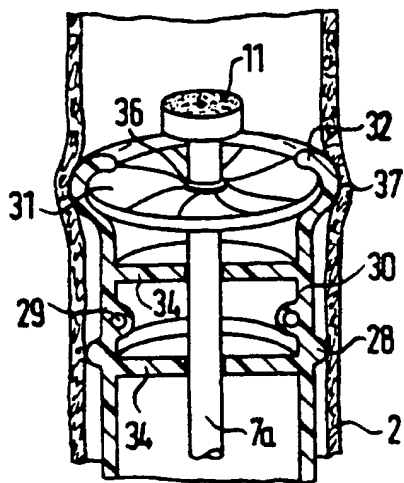


Fig. 9

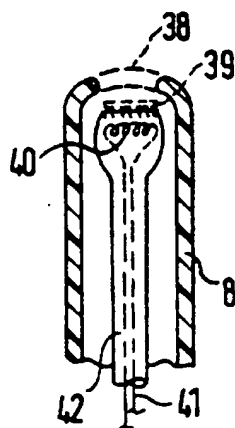


Fig. 10

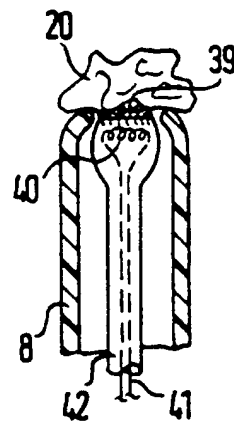


Fig. 13

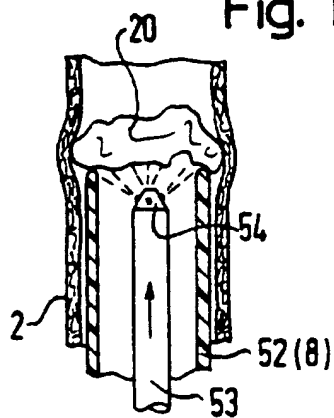


Fig. 11

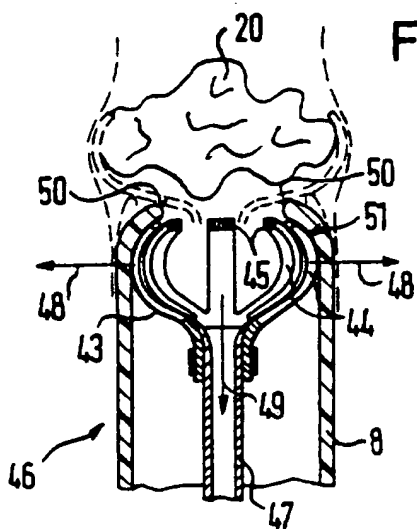


Fig. 14

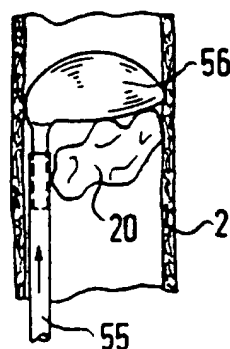
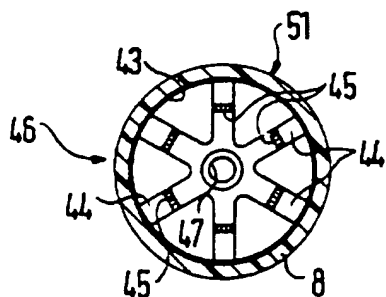


Fig. 12



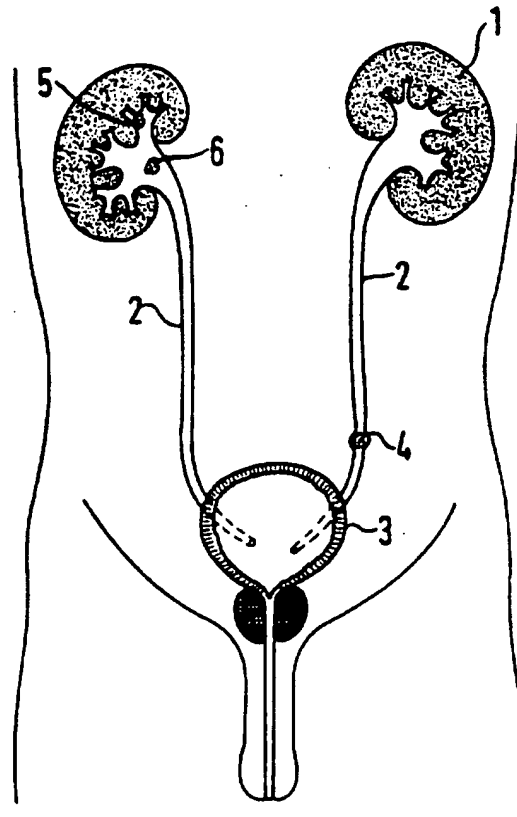
Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

29 33 266  
A 61 B 17/22  
16. August 1979  
27. Mai 1981

- 23 -

2933266

Fig. 1



130022/0020